

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 4 日
Date of Application:

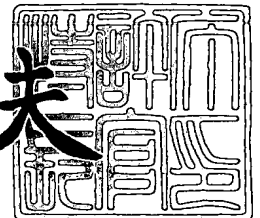
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 6 4 5 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 6 4 5 6]

出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 6 3 5 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P006979

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 荒井 康行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 石川 明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 高山 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 丸山 純矢

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 後藤 裕吾

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 大野 由美子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 舘村 祐子

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜集積回路装置、ＩＣラベル、薄膜集積回路が搭載された容器、それらの作製方法、及び当該容器を有する商品の管理方法

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路を含むことを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 2】

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、
を含むことを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 3】

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜をチャネル形成領域として含む薄膜トランジスタを有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、
を含むことを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、前記金属酸化物は WO_2 又は WO_3 であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 5】

請求項 2 又は 3 において、前記金属酸化物はW、Ti、Ta、Mo、Nd、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Irから選ばれた元素、前記金属を主成分とする合金、又は前記金属の化合物の酸化物であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 6】

絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路を含み、
一方の面は容器に付着する手段を有することを特徴とするＩＣラベル。

【請求項 7】

絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路を含み、
一方の面は容器に付着する手段を有し、他方の面は文字、記号又は図形が印刷可能な面を有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、前記 IC ラベルは非接触型であることを特徴とする IC ラベル。

【請求項 9】

容器に接着される非接触型の薄膜集積回路を有する IC ラベルであって、
前記薄膜集積回路は能動領域として、絶縁膜上に設けられた互いに分離した複数の半導体膜と、前記半導体膜上に設けられるゲート電極と、を有し、
前記ゲート電極と同一層にアンテナを有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記アンテナは前記ゲート電極と同一材料を有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 11】

容器に接着される非接触型の薄膜集積回路を有する IC ラベルであって、
前記薄膜集積回路は能動領域として、絶縁膜上に設けられた互いに分離した複数の半導体膜と、前記半導体膜の不純物領域に接続される配線と、を有し、
前記配線と同一層にアンテナを有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 12】

請求項 11 において、前記アンテナは前記配線と同一材料を有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 13】

請求項 9 又は 11 において、前記アンテナは導電ペーストを有することを特徴とする IC ラベル。

【請求項 14】

絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する

薄膜集積回路が接着されたことを特徴とする容器。

【請求項 15】

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、が接着されたことを特徴とする容器。

【請求項 16】

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、が接着されたことを特徴とする容器。

【請求項 17】

非接触型の薄膜集積回路が接着された容器であって、
前記薄膜集積回路は能動領域として、絶縁膜の一方の面に設けられた互いに分離した複数の半導体膜と、前記複数の半導体膜上に設けられたゲート電極と、前記ゲート電極と同一層に設けられたアンテナと、を有し、
前記絶縁膜の他方の面は金属酸化物を有することを特徴とする容器。

【請求項 18】

非接触型の薄膜集積回路が接着された容器であって、
前記薄膜集積回路は能動領域として、絶縁膜の一方の面に設けられた互いに分離した複数の半導体膜と、前記半導体膜の不純物領域に接続される配線と、前記配線と同一層に設けられたアンテナとを有し、
前記絶縁膜の他方の面は金属酸化物を有することを特徴とする容器。

【請求項 19】

請求項 14 乃至 18 のいずれか一において、前記薄膜集積回路はラベルにより覆われていることを特徴とする容器。

【請求項 20】

請求項 19 のいずれか一において、前記薄膜集積回路と前記ラベルとの間に DLC 膜又は CN 膜を有する保護膜を有することを特徴とする容器。

【請求項 2 1】

請求項 1 4 乃至 1 8 のいずれか一において、前記薄膜集積回路は第 1 のラベル及び第 2 のラベルとで挟持され、前記第 2 のラベルが接着剤を介して付着されていることを特徴とする容器。

【請求項 2 2】

第 1 の基板上に金属膜を形成し、
前記金属膜上に珪素を有する酸化膜と窒素を有する絶縁膜とが積層された絶縁膜を形成し、
前記絶縁膜上に半導体膜を形成し、
前記半導体膜を有する薄膜集積回路を形成し、
前記半導体膜上に第 1 の接着剤を介して第 2 の基板を接着し、前記第 1 の基板を分離し、
前記金属膜と第 3 の基板とを第 2 の接着剤を介して接着し、前記第 1 の接着剤を除去し、前記第 2 の基板を分離する薄膜集積回路装置の作製方法であって、
前記金属膜上に金属酸化物が形成され、前記金属酸化物の層内、又は前記金属膜或いは前記金属酸化物の境界で分離することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 において、前記薄膜集積回路装置は印刷法を用いた導電ペーストにより形成されるアンテナを有することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 2 4】

第 1 の基板上に金属膜を形成し、
前記金属膜上に珪素を有する酸化膜と窒素を有する絶縁膜とが積層された絶縁膜を形成し、
前記絶縁膜上に半導体膜を形成し、
前記半導体膜上であって、同一層にゲート電極及びアンテナを形成して薄膜集積回路を形成し、
前記ゲート電極及び前記アンテナ上に第 1 の接着剤を介して第 2 の基板を接着し、前記第 1 の基板を分離し、

前記金属膜と第3の基板とを第2の接着剤を介して接着し、前記第1の接着剤を除去し、前記第2の基板を分離する薄膜集積回路装置の作製方法であって、
前記金属膜上に金属酸化物が形成され、前記金属酸化物の層内、又は前記金属膜
或いは前記金属酸化物の境界で分離することを特徴とする薄膜集積回路装置の作
製方法。

【請求項 25】

第1の基板上に金属膜を形成し、
前記金属膜上に珪素を有する酸化膜と窒素を有する絶縁膜とが積層された絶縁膜
を形成し、
前記絶縁膜上に不純物領域を有する半導体膜を形成し、
前記半導体膜上であって、同一層に前記不純物領域に接続される配線及びアンテ
ナを形成して薄膜集積回路を形成し、
前記配線及び前記アンテナ上に第1の接着剤を介して第2の基板を接着し、前記
第1の基板を分離し、
前記金属膜と第3の基板とを第2の接着剤を介して接着し、前記第1の接着剤を
除去し、前記第2の基板を分離する薄膜集積回路装置の作製方法であって、
前記金属膜上に金属酸化物が形成され、前記金属酸化物の層内、又は前記金属膜
或いは前記金属酸化物の境界で分離することを特徴とする薄膜集積回路装置の作
製方法。

【請求項 26】

請求項 22 乃至 25 のいずれか一において、スパッタリング法を用いて前記金属
膜上に前記珪素を有する酸化膜を形成することを特徴とする薄膜集積回路装置の
作製方法。

【請求項 27】

請求項 26 のいずれか一において、前記金属膜上に珪素を有する酸化膜を形成す
るとき、当該金属が酸化され前記金属酸化物が形成されることを特徴とする薄膜
集積回路装置の作製方法。

【請求項 28】

請求項 22 乃至 27 のいずれか一において、前記金属酸化物は加熱により結晶化

することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 29】

請求項 22 乃至 28 のいずれか一において、前記第 1 の接着剤の除去と、前記第 2 の接着剤の硬化とを同一工程で行うことを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 30】

請求項 22 乃至 29 のいずれか一において、前記金属膜は W、Ti、Ta、Mo、Nd、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir から選ばれた元素、前記金属を主成分とする合金、又は前記金属の化合物を有することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 31】

請求項 22 乃至 30 のいずれか一において、前記第 1 の接着剤は紫外線剥離型樹脂、熱剥離型樹脂又は水溶性樹脂を有する接着剤又は両面テープにより形成することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 32】

請求項 22 乃至 31 のいずれか一において、前記第 2 の接着剤は紫外線硬化型樹脂、熱硬化型樹脂又は水溶性樹脂を有する接着剤又は両面テープにより形成することを特徴とする薄膜集積回路装置の作製方法。

【請求項 33】

第 1 の基板上に金属膜を形成し、
前記金属膜上に珪素を有する酸化膜と窒素を有する絶縁膜とが積層された絶縁膜を形成し、
前記絶縁膜上に半導体膜を形成し、
前記半導体膜上に第 1 の接着剤を介して第 2 の基板を接着し、前記第 1 の基板を分離し、
前記金属膜と容器とを第 2 の接着剤を介して接着し、前記第 1 の接着剤を除去し、前記第 2 の基板を分離して形成される薄膜集積回路が接着された容器の作製方法であって、
前記金属膜上に金属酸化物が形成され、前記金属酸化物の層内、又は前記金属膜

或いは前記金属酸化物の境界で分離することを特徴とする容器の作製方法。

【請求項 34】

第1の基板上に金属膜を形成し、
前記金属膜上に珪素を有する酸化膜と窒素を有する絶縁膜とが積層された絶縁膜を形成し、
前記絶縁膜上に半導体膜を形成し、
前記半導体膜上に第1の接着剤を介して第2の基板を接着し、前記第1の基板を分離し、
前記金属膜と容器とを第2の接着剤を介して接着し、前記第1の接着剤を除去し、
前記第2の基板を分離し、
前記容器を覆って保護膜が形成される薄膜集積回路が接着された容器の作製方法であって、
前記金属膜上に金属酸化物が形成され、前記金属酸化物の層内、又は前記金属膜或いは前記金属酸化物の境界で分離することを特徴とする容器の作製方法。

【請求項 35】

請求項 34 において、前記保護膜は DLC を有することを特徴とする容器の作製方法。

【請求項 36】

絶縁膜の一方の面上に設けられた半導体膜を有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物とが接着されたことを特徴とする容器を有する商品の管理方法であって、
前記商品を読み取り手段にかざし、前記読み取り手段から得られる情報を消費者又は販売者に提供することを特徴とする商品の管理方法。

【請求項 37】

請求項 36 において、前記情報は、前記読み取り手段に接続される表示部に表示されることを特徴とする商品の管理方法。

【請求項 38】

絶縁膜の一方の面上に設けられた半導体膜を有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物とが接着されたことを特徴とする

容器を有する商品の管理方法であって、
前記商品を読み取り手段にかざし、前記読み取り手段から得られる情報を、ネットワークを介して製造者又は販売者へ提供することを特徴とする管理方法。

【請求項 39】

請求項 36 乃至 38 のいずれか一において、前記読み取り手段は携帯情報端末に搭載されることを特徴とする管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、メモリやマイクロプロセッサ（中央演算部、CPU）などを有し、紙のように薄くフレキシブルな薄膜集積回路を搭載した薄膜集積回路装置、薄膜集積回路装置をラベルに利用した IC ラベル、当該薄膜集積回路を搭載した商品容器、及びそれらの作製方法に関する。さらに本発明は上記のような商品の管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、一人当たりが携帯するカード数が増加してきている。カードにはあらゆる情報が記録され、必要に応じて書き換えられ、記録される情報量は増加の一途をたどっている。

【0003】

このような情報量の増加は、多岐の分野にわたって必要不可欠なこととなっている。例えば食品業界や製造業界に対して、商品の安全性や管理体制の強化を求める声が高まっており、それに伴い商品に関する情報量は増加してしまう。しかし現状の商品情報は、主にバーコードの十数桁の数字により提供される製造国、メーカー、商品番号等の情報程度であり、情報量が非常に少なかった。またバーコードを利用した場合、一つ一つを手作業で行うため読み取りに時間を要してしまった。

【0004】

そこでネットワークを利用した商品管理方法であって、ネットワークに接続さ

れた各販売店の端末から、返却された商品の識別子が入力され、サーバを経由して、商品に関する情報を販売店に通知する方法がある。商品の識別子は2次元バーコードや文字列などからなり、販売店の端末への入力を介してサーバに送られる。また商品は、商品に関連するプログラムやデータ、あるいは個人情報を格納する着脱可能な記憶媒体を有し、該記憶媒体はICカード、スマートカード等のカードなどを含んでいることが記載されている（特許文献1参照）。

【0005】

別な方法として、小売店に並んでいる食品の一つひとつに固有のID番号を割り振り、消費者はインターネットにアクセスして食品の原材料や生産者、流通経路などを閲覧できることや、無線タグ関連のシステムに汎用性を持たせた例としてリーダ／ライタが読み取った情報を処理するソフトウェア、サーバ等を利用し、問い合わせに応じて必要な製品情報を提供し、生産や物流の効率化を図ることが行われている（非特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】 特開2002-230141公報

【非特許文献1】 日経エレクトロニクス 日経BP社 2002. 11. 18
発行 p. 67-76

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このような情報量の増加に伴い、バーコードにより情報管理を行う場合、提供可能な情報量に限界が生じていた。また提供される情報が少ない上、手作業での読み取り時間を費やすため、効率が悪かった。更にバーコードの読み取り作業は人手を介するため、読み取りミスなどを避けることはできなかった。

【0008】

また特に上記文献に関してみると、消費者がインターネットにアクセスするには手間がかかり、パーソナルコンピュータ等を所有する必要があった。更に無線タグに使用されるシリコンウェハからなる集積回路は厚いため商品容器自体に搭載する場合、表面に凹凸が生じ、デザイン性が低下してしまった。

【0009】

そこで本発明は、記録される情報量が多い集積回路（IC）であって、従来のシリコンウェハと異なり非常に薄い IC（薄膜集積回路）、及び薄膜集積回路を有する薄膜集積回路装置を提供することを課題とする。特に店頭の商品に薄膜集積回路を利用したラベル（ICラベル）を搭載し、デザイン性を損ねない商品の容器、及びそれらの作製方法を提供することを課題とする。更に本発明は、ICラベルが搭載された商品の管理方法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を鑑み、本発明は紙のように薄い集積回路（薄膜集積回路）を搭載する薄膜集積回路装置（例えば ICラベル）を特徴とする。本発明の薄膜集積回路は、従来のシリコンウェハにより形成される集積回路と異なり、半導体膜を能動領域（例えば薄膜トランジスタであればチャネル形成領域）として有することを特徴とする。

【0011】

このような IC は、磁気で記録するタイプでは記録できるデータがわずか数十バイト程度であるのに対し、記録できるデータが 5KB 程度、又はそれ以上が一般的であり、格段に大きい容量を確保することが知られている。そのためバーコードに比べて多量な情報を、あらゆる分野において提供することができる。例えば薄膜集積回路を個人が所有するカードに搭載した薄膜集積回路装置の場合、大量の情報を記録でき情報管理の効率化につながる。また薄膜集積回路を用いることにより、複数のカードを携帯する必要がなくなり、一枚のカードですむ。また、薄膜集積回路に書き換え可能なメモリを搭載することにより、必要に応じて情報を書き換える薄膜集積回路装置を提供することができる。

【0012】

その上薄膜集積回路は、磁気のようにデータが読み取られる恐れがなく、また記憶されているデータが改ざんされにくいというメリットがある。つまり記録される情報のセキュリティを確保することができる。特に、個人が携帯するカードでは、セキュリティの確保や高い信頼性が必要となる。またさらに IC を搭載することにより警報を発するようにでき、万引き、盗難防止効果を得ることができ

る。

【0013】

また本発明は商品のデザイン性を損ねない非常に薄い薄膜集積回路を利用したラベル（ICラベル）、及びICラベルを搭載する商品容器を提供することを特徴とする。

【0014】

具体的なICラベルとしては図6（A）に示すように、瓶やカード等を代表とする商品10に接着されるラベル11下に薄膜集積回路12を接着（付着）し固定してICラベル15を形成する。本発明の薄膜集積回路は、500nm程度の半導体膜により形成されるため、シリコンウェハで形成されるICと比べて、非常に薄いことを特徴とする。その結果、本発明の半導体膜により構成される薄膜集積回路をラベルとして商品に搭載させてもデザイン性を損ねることはない。

【0015】

図6（B）は、（A）におけるa-a'の断面図であってラベル下に本発明の薄膜集積回路を配置し、接着剤14により商品に接着し固定する薄膜集積回路装置、具体的にはICラベルを示す。なおラベル11が接着性を有する場合、接着剤14は不要である。また図6（C）は、（A）におけるa-a'の断面図であって、ラベル間に本発明の薄膜集積回路を挟んだ（挟持した）状態で商品に接着し固定する薄膜集積回路装置、具体的にはICラベルを示す。このときラベル11は、薄膜集積回路と接する面に接着性を有し、更に商品と接する面にも接着剤を有する。なお、ラベルが接着性を有しない場合は、接着剤を使用すればよい。また商品に薄膜集積回路を直接転写し、その上からラベルを貼ってICラベルを完成させてもよい。

【0016】

すなわち本発明は、非常に薄い薄膜集積回路を有する薄膜集積回路装置（具体的にはICラベル）、及びそれらを搭載した商品を提供するものであり、薄膜集積回路の固定の仕方にはあらゆる方法が考えられる。

【0017】

このようなICラベルにより、入荷管理、在庫管理、作業工程の把握や納品日程

の把握といった商品管理又は販売ルート等の物流管理の効率化を図ることができる。更に商品の原材料や原産地、生産（製造）工程ごとの検査結果や流通過程の履歴等の多量な情報を管理し、消費者へ提供することができる。

【0018】

以上のような本発明の薄膜集積回路は非常に薄いため、カードや容器等の商品へ搭載してもデザイン性を損ねることがなく、バーコードや磁気と比べて格段に多量の情報を記録することができる。また本発明の薄膜集積回路は適宜、接触型ICや非接触型ICとして使用することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0020】

（実施の形態1）

本実施の形態では、本発明の薄膜集積回路の作製方法であって、剥離及び転写を用いて作製する場合について説明する。

【0021】

まず図1（A）に示すように第1の基板10上に、金属膜11を形成する。なお、第1の基板は後の剥離工程に耐えうる剛性を有していればよく、例えばガラス基板、石英基板、セラミック基板、シリコン基板、金属基板またはステンレス基板を用いることができる。金属膜としては、W、Ti、Ta、Mo、Nd、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Irから選ばれた元素または前記元素を主成分とする合金材料若しくは化合物材料からなる単層、或いはこれらの積層を用いることができる。金属膜の作製方法として例えば、金属のターゲットを用いるスパッタリング法により形成すればよい。なお金属膜の膜厚は、10nm～200nm、好ましくは50nm～75nmとなるように形成すればよい。

【0022】

金属膜の代わりに、上記金属が窒化された（例えば、窒化タングステンや窒化モリブデン）膜を用いても構わない。また金属膜の代わりに上記金属の合金（例えば、WとMoとの合金： W_xMo_{1-x} ）膜を用いてもよい。この場合、成膜室内に第1の金属（W）及び第2の金属（Mo）といった複数のターゲットを用いたり、第1の金属（W）と第2の金属（Mo）との合金のターゲットを用いたスパッタリング法により形成すればよい。また更に、金属膜に窒素や酸素を添加してもよい。添加する方法として例えば、金属膜に窒素や酸素をイオン注入したり、成膜室を窒素や酸素雰囲気としてスパッタリング法により形成したりすればよく、このときターゲットとして窒化金属を用いてもよい。

【0023】

スパッタリング法を用いて金属膜を形成する場合、基板の周縁部の膜厚が不均一になるときがある。そのため、ドライエッチングによって周縁部の膜を除去することが好ましいが、その際、第1の基板がエッチングされないために、第1の基板10と金属膜11との間に窒化酸化珪素（SiONやSiNO）膜等の窒素有する絶縁膜を100nm程度形成するとよい。

【0024】

このように金属膜の形成方法を適宜設定することにより、剥離工程を制御することができ、プロセスマージンが広がる。すなわち、例えば、金属の合金を用いた場合、合金の各金属の組成比を制御することにより、剥離工程を制御できる。具体的には、剥離するための加熱温度の制御や、加熱処理の要否までも制御することができる。

【0025】

その後、金属膜11上に被剥離層12を形成する。この被剥離層は珪素有する酸化膜と半導体膜を有し、非接触型ICの場合にはアンテナを有してもよい。金属膜や基板からの不純物やゴミの侵入を防ぐため、被剥離層12、特に半導体膜より下面に窒化珪素（SiN）膜、窒化酸化珪素（SiONやSiNO）膜等の窒素有する絶縁膜を下地膜として設けると好ましい。

【0026】

珪素有する酸化膜は、スパッタリング法やCVD法により酸化シリコン、酸

化窒化シリコン等を形成すればよい。なお珪素を有する酸化膜の膜厚は、金属膜の約2倍以上であることが望ましい。本実施の形態では、シリコンターゲットを用いたスパッタリング法により、酸化シリコン膜を150nm～200nmの膜厚として形成する。

【0027】

この珪素を有する酸化膜を形成するときに、金属膜上に当該金属を有する酸化物（金属酸化物）13が形成される。また金属酸化物は、硫酸、塩酸或いは硝酸を有する水溶液、硫酸、塩酸或いは硝酸と過酸化水素水とを混同させた水溶液又はオゾン水で処理することにより金属膜表面に形成される薄い金属酸化物を用いることもできる。更に他の方法としては、酸素雰囲気中でのプラズマ処理や、酸素含有雰囲気中で紫外線照射することによりオゾンが発生させて酸化処理を行ってもよく、クリーンオーブンを用地200～350℃程度に加熱して形成してもよい。

【0028】

金属酸化物の膜厚は、0.1nm～1μm、好ましくは0.1nm～100nm、更に好ましくは0.1nm～5nmとなるように形成すればよい。

【0029】

なお半導体膜と金属膜との間に設けられた珪素を有する酸化膜や下地膜等を含わせて絶縁膜と表記する。すなわち、金属膜と、金属酸化物と、絶縁膜と、半導体膜とが積層された状態、つまり絶縁膜の一方の面に半導体膜が設けられ、他方の面に金属酸化物及び金属膜が設けられる構造となっていればよい。

【0030】

また半導体膜に所定の作製工程を施し、半導体素子、例えば薄膜トランジスタ（TFET）、有機TFET、薄膜ダイオード等を形成する。これらの半導体素子が薄膜集積回路のCPUやメモリ等を構成する。そして半導体素子を保護するために、半導体素子上にDLC或いは窒化炭素（CN）等の炭素を有する保護膜、又は窒化珪素（SiN）或いは窒化酸化珪素（SiNOやSiON）等の窒素を有する保護膜を設けると好ましい。

【0031】

以上のような被剥離層 12 を形成後、具体的には金属酸化物形成後に適宜加熱処理を行い、金属酸化物を結晶化させる。例えば、金属膜に W (タングステン) を用いる場合、400℃以上で加熱処理を行うと、 WO_2 又は WO_3 の金属酸化物が結晶状態となる。また被剥離層 12 が有する半導体膜を形成後に加熱を行うと、半導体膜の水素を拡散させることができる。この水素により金属酸化物の価数に変化が起こる場合が考えられる。このような加熱処理は、選択される金属膜により温度や要否を決定すればよい。すなわち剥離を容易に行うために、必要に応じて金属酸化物を結晶化しておけばよい。

【0032】

更に加熱処理は、半導体素子の作製と兼用させて工程数を低減させてもよい。例えば、結晶性半導体膜を形成する場合の加熱炉やレーザ照射を用いて加熱処理を行うことができる。

【0033】

次いで、図 1 (B) に示すように被剥離層 12 を第 2 の基板 14 を第 1 の接着剤 15 で貼り付ける。なお、第 2 の基板 14 は第 1 の基板 10 よりも剛性の高い基板を用いることが好ましい。第 1 の接着剤 15 としては剥離可能な接着剤、例えば紫外線により剥離する紫外線剥離型、熱による剥離する熱剥離型或いは水により剥離する水溶性の接着剤、又は両面テープ等を使用するとよい。

【0034】

そして、金属膜 11 が設けられている第 1 の基板 10 を、物理的手段を用いて剥離する (図 1 (C))。図面は模式図であるため記載していないが、結晶化された金属酸化物の層内、又は金属酸化物の両面の境界 (界面)、すなわち金属酸化物と金属膜との界面或いは金属酸化物と被剥離層との界面で剥がれる。こうして、被剥離層 12 を第 1 の基板 10 から剥離することができる。

【0035】

このとき剥離を容易に行うため、基板の一部を切断し、切断面における剥離界面、すなわち金属膜と金属酸化物との界面付近にカッター等で傷を付けるとよい。

【0036】

次いで図1 (D) に示すように、剥離した被剥離層12を、第2の接着剤16により転写体となる第3の基板(例えばラベル)17に貼り付ける。第2の接着剤15としては紫外線硬化樹脂、具体的にはエポキシ樹脂系接着剤或いは樹脂添加剤等の接着剤又は両面テープ等を用いればよい。また第3の基板が接着性を有する場合は、第2の接着剤は要しない。

【0037】

第3の基板の材料としては、紙又はポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート或いはポリエーテルスルホン等のプラスチック材料などのフレキシブル(可撓)性を有する基板(フィルム基板と表記する)を用いることができる。またコーティング等により、フィルム基板表面の凹凸を低減させたり、硬性、耐性や安定性を高めておいてもよい。

【0038】

次いで、第1の接着剤15を除去し、第2の基板14を剥がす(図1 (E))。具体的には、第1の接着剤を剥がすために紫外線照射を照射したり、加熱したり、水洗したりすればよい。

【0039】

なお第1の接着剤の除去と、第2の接着剤の硬化は一工程で行ってもよい。例えば、第1の接着剤と第2の接着剤とを、それぞれ熱剥離型樹脂と熱硬化型樹脂、又は紫外線剥離型樹脂と紫外線硬化型樹脂とを用いる場合、一度の加熱や紫外線照射により除去と硬化とを行うことができる。なお実施者が、第3の基板の透光性等を考慮して適宜接着剤を選択する。

【0040】

以上のようにして本発明の薄膜集積回路が完成する。その後、薄膜集積回路をカード、容器やラベル等の商品に貼り付け薄膜集積回路装置、つまり薄膜集積回路が搭載された商品が完成する。もちろん、薄膜集積回路がラベル間に挟持されるようなICラベルを形成して、商品に搭載(接着、付着)してもよい。なお、商品の表面は瓶の側面のように曲面であってもよい。

【0041】

なお金属酸化物13は、薄膜集積回路において全て除去されている場合、又は

一部或いは大部分が被剥離層下面に点在（残留）している場合がある。なお金属酸化物が残留している場合は、エッチング等により除去してもよい。更にこのとき、珪素を有する酸化膜を除去しても構わない。

【0042】

次に、図1とは異なる薄膜集積回路装置の作製方法であって、被剥離層を商品の表面に転写しICラベルを形成する例を、図2を用いて説明する。

【0043】

図2（A）には、第1の基板を剥離し、第2の接着剤16を介してカードや容器等の商品18の表面に被剥離層12を転写する。

【0044】

次いで図2（B）に示すように、第2の基板14を剥離する。剥離の方法は図1を参照すればよい。

【0045】

そして図2（C）に示すように、被剥離層を覆ってラベル17を接着してICラベル搭載の商品が完成する。ラベル1は接着面を有しており、薄膜集積回路を覆って固定する。このとき、ICとラベルとの間に窒化酸化珪素（SiNOやSiON等）の窒素を有する絶縁膜、又はDLC（ダイヤモンドライクカーボン）やCN（窒化炭素）膜等を有する保護膜を設けるとよい。更に保護膜は商品全体を覆って設けると好ましい。

【0046】

また以上のような方法を用いて、大型基板に複数の薄膜集積回路を多面取りし、大量生産することにより薄膜集積回路、つまり薄膜集積回路装置の低コスト化を図ることができる。

【0047】

なお本発明の薄膜集積回路は上述した転写や剥離によって作製する方法以外にも、レーザ照射により第1の基板から被剥離層を剥離したり、第1の基板をエッチング除去して第3の基板へ転写してもよい。

【0048】

以上のような本発明の薄膜集積回路は、無線タグに使用されるシリコンウェハ

で作製された IC の膜厚が $50\ \mu\text{m}$ 程度であるのに対し、膜厚が $250\sim750\ \text{nm}$ 、好ましくは $500\ \text{nm}$ 以下の薄膜の半導体膜を用いて形成するため非常に薄くなる。例えば、能動素子となる半導体膜と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極と、層間絶縁膜と、一層の配線と、保護膜とからなる場合、 $1500\sim3000\ \text{nm}$ といった飛躍的に薄い薄膜集積回路を形成することができる。その結果、本発明の薄膜集積回路はカードや容器等の商品へ貼り付けてもデザイン性を損ねることとはない。

【0049】

また、シリコンウェハで作製された IC のように、クラックや研磨痕の原因となるバックグラインド処理を行う必要がなく、また、厚さのバラツキも、半導体膜等の成膜時におけるばらつきに依存することになるので、大きくても数百 nm 程度であり、バックグラインド処理による数～数十 μm のばらつきと比べて格段に小さく抑えることができる。

【0050】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、薄膜集積回路の構成及び非接触型 IC の原理について説明する。なお非接触型の薄膜集積回路は、例えば容器の形状が曲面等を有するため複雑になる IC ラベルに採用される。

【0051】

まず、図 5 に非接触型の薄膜集積回路の原理をブロック図で示す。非接触型の集積回路部 50 は、CPU 51 と、メモリ 52 と、I/O ポート 53 と、コプロセッサ 54 を有し、バス 55 を介してデータ交換を行っている。更に IC は RF (無線) インタフェース 56 と、非接触インタフェース 57 とを有している。そして、読み取り手段であるリーダ/ライタ 60 は、非接触インタフェース 61 と、インタフェース回路 62 とを有し、IC をリーダ/ライタへかざし、各非接触インタフェース間で通信や電波により情報伝達・交換が行われる。そしてリーダ/ライタの、インタフェース回路によりホストコンピュータと情報伝達・交換をしている。もちろんホストコンピュータがリーダ/ライタ手段を有していても構わない。

【 0 0 5 2 】

メモリにはPROM、EPROM 又はEEPROMが利用される。PROMやEPROMの場合はカードを発行する時以外は書込みができないが、EEPROMは書き換えが可能である。これらメモリは、用途に応じて選択すればよい。

【 0 0 5 3 】

非接触型の I C の特徴は、コイル状に巻かれたアンテナの電磁誘導作用（電磁誘導方式）、相互誘導作用（電磁結合方式）又は静電気による誘導作用（静電結合方式）により電力が供給される点である。このアンテナの巻き数を制御することにより、受信する周波数の高さを選ぶことができる。

【 0 0 5 4 】

そして図 3 には、非接触型の薄膜集積回路の具体的な構成の上面図を示す。アンテナ 3 1 と、電流回路 3 2 と、上述した C P U 3 3 やメモリ 3 4 等を含む集積回路部 3 5 を有し、アンテナは電流回路を介して I C に接続されている。電流回路 3 2 は、例えばダイオードと、容量とを有する構成であればよく、アンテナが受信する交流周波を直流に変換する機能を有する。

【 0 0 5 5 】

次いで図 3 の a - a ' における断面図である図 4 を参照しながら、I C ラベルの具体的な作製方法について説明する。なお図 4 では、図 6 (C) のようにラベル間に薄膜集積回路を挟持する場合で説明する。

【 0 0 5 6 】

図 4 (A) は、第 1 のラベル 4 0 上に接着剤 4 1 を介して、金属酸化物 4 2 、珪素を有する酸化膜 4 3 、窒素を有する絶縁膜を含む下地膜 4 4 、不純物領域を有する半導体膜、ゲート絶縁膜を介してゲート電極、ゲート電極を覆って第 1 の層間絶縁膜 4 6 、第 2 の層間絶縁膜 4 7 、不純物領域に接続された配線、配線と同一層（同一レイヤ）にアンテナ 4 9 、配線及びアンテナを覆って保護膜 4 9 、保護膜を介して第 2 のラベル 5 0 が設けられる構成を示す。なお接触型薄膜集積回路の場合はアンテナを設けない構成とすればよい。

【 0 0 5 7 】

半導体膜、不純物領域、ゲート電極等は公知の方法で作製すればよく、例えば

下地膜はSiNOとSiONとの積層構造、配線はアルミニウム（Al）、チタン（Ti）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）もしくはシリコン（Si）から選ばれる金属膜の単層又は積層構造（例えば、Ti/Al-Si/Ti）、ゲート電極はタンタル（Ta）、タングステン（W）、チタン（Ti）、モリブデン（Mo）、アルミニウム（Al）、銅（Cu）から選ばれた元素の単層又は積層（例えば、W/TaN）構造を有し、半導体膜はシリコン、又はシリコンゲルマを有する材料、第1の層間絶縁膜は窒素を有する絶縁膜（パッシベーション膜）、第2の層間絶縁膜は無機材料又は有機材料、から形成すればよい。

【0058】

保護膜は、接着性を高めるために、平坦性を有する有機樹脂膜を用い、更に半導体膜への不純物を防止するために窒化珪素（SiN）膜或いは窒化酸化珪素（SiNOやSiON）膜等の窒素を有する絶縁膜、又はDLCやCN等の炭素を有する絶縁膜を積層するとよい。

【0059】

つまり図4（A）に示す構成の特徴は、アンテナが配線と同一のレイヤで形成することである。アンテナの作製条件は適宜設定すればよく、例えば、配線材料を用いて配線と同時に所定形状にエッチングしたり、印刷法により導電ペースト（具体的には銀ペースト）を用いて形成したり、第2の層間絶縁膜に凹部を形成しアンテナ材料を流し込み、エッチバックによりパターンニングして形成すればよい。

【0060】

図4（B）は（A）と異なり、アンテナ51をゲート電極と同一のレイヤに形成する例を示す。すなわち、ゲート材料を用いてゲート電極と同時に所定な形状にエッチングしたり、印刷法により導電ペースト（具体的には銀ペースト）を用いて形成したり、第1の層間絶縁膜やゲート絶縁膜に凹部を形成しアンテナ材料を流し込んで形成する。なお接触型ICの場合はアンテナを設けない構成とすればよい。

【0061】

図4（C）は、（A）及び（B）と異なり、アンテナとIC部分とを別に形成

する例を示す。CPUやメモリを有するICを所定の位置に転写し、アンテナ52を印刷法により導電ペースト（具体的には銀ペースト）を用いて形成する。そして導電ペースト上を保護膜49で覆う。もちろん保護膜49とは異なる保護膜を用いても構わない。このとき、アンテナと集積回路部との配置は適宜設定すればよい。なお接触型ICの場合はアンテナを設けない構成とすればよい。

【0062】

なお図4において、ラベルに薄膜集積回路を転写したのち接着剤でカードや容器等の商品に固定する場合はラベル50が商品となり、薄膜集積回路を商品へ直接的に転写する場合はラベル40が商品となる。

【0063】

更に図10には、薄膜集積回路を曲面に搭載する場合、つまり薄膜集積回路に応力を加えて変形させるときにおける、薄膜トランジスタ等の半導体素子への応力破壊を防止する構成例を示す。なお、図10は容器やカード等の商品100に搭載される薄膜集積回路であって、CPU33とメモリ34周辺を示す。また図4(A)～(C)に記載のいずれかに記載の非接触型や接触型のどちらの薄膜集積回路にも適応できる。

【0064】

まず図10(A)に示すように、薄膜トランジスタの第1の層間絶縁膜まで形成する。その後、半導体膜上にマスクを配置し、半導体膜が設けられていない領域において、第1の層間絶縁膜、ゲート絶縁膜及び下地膜をエッチング除去し、開口部を形成する。エッチングは所定の選択比が取れる方法を用いればよく、例えばドライエッチングを用いればよい。

【0065】

次いで開口部を覆うように、無機材料と比較して弾性の高いポリイミド等の有機材料を有する第2の層間絶縁膜47を形成する。すると、半導体膜の周囲（縁、エッジ）までが、第2の層間絶縁膜で囲まれる状態となる。その結果、変形時の応力は、有機材料を有する第2の層間絶縁膜に集中し、主に第2の層間絶縁膜が変形するので、薄膜トランジスタへかかる応力が低減される。また変形が生じる場合に、最も応力が負荷される箇所（エッジ、角）が、半導体膜のエッジでは

なく下地膜のエッジとなるため、半導体膜のエッジや界面で生じる応力集中を抑えることができる。

【0066】

すなわち本構成は、半導体膜のエッジ以外を、最も応力が負荷される箇所となるように開口部を形成すればよく、下地膜のエッジに限定されるものではない。例えば、積層される第1及び第2の下地膜を設ける場合、第1の下地膜までに開口部を形成することにより、半導体膜への応力緩和を施してもよい。このように薄膜トランジスタごとに開口部を形成し分離すると、応力を分散する箇所が多数設けられるため、曲面のカーブが急な場合、つまり曲率半径の小さい場合であっても半導体素子を破壊することなく、薄膜集積回路を搭載することができる。

【0067】

また配線は、展性、延性に富む金属材料を有するように形成し、更に好ましくは膜厚を厚くして変形による応力に耐えるようにするとよい。

【0068】

なお図10（A）では、薄膜トランジスタごとに開口部を形成する例を説明したが、回路ブロックごと、つまりCPUやメモリごとに開口部を形成し分離してもよい。回路ブロックごとに分離する場合、薄膜トランジスタごとに分離する場合と比較して開口部の作製工程が容易であり、薄膜トランジスタ間に開口部を設けないため、隣り合う薄膜トランジスタ間の距離が小さくなり集積度が向上する。

【0069】

次に、回路ブロックごとに分離して、複数の層間絶縁膜を積層して配線を設ける例を示す。例えば図10（B）に示すように、複数の第2の層間絶縁膜47（a）と47（b）積層し、ソース・ドレイン配線とソース線やドレイン線とを接続する配線を積層して設ける。この場合、第2の層間絶縁膜47（a）及び47（b）に有機材料を用いるとよく、少なくとも最上の第2の層間絶縁膜47（b）に有機材料を用い、開口部に有機材料が充填されればよい。最上の第2の層間絶縁膜のみに有機材料を使用するとき、薄膜トランジスタへの加熱処理が終了してから形成することができるため、耐熱性の低めのアクリル等を採用でき、有機

材料の選択肢が広がる。

【0070】

次いで回路ブロックごとに分離し、薄膜トランジスタを積層した構造を有する薄膜集積回路を示す。積層構造は、図1又は図2に示す方法により薄膜トランジスタが形成された状態で剥離及び転写を行って作製すればよい。本発明の薄膜集積回路は非常に膜厚が薄いため、積層しても構わない。

【0071】

例えば図10(C)に示すような積層構造の薄膜集積回路の場合、各薄膜トランジスタにおける第2の層間絶縁膜47は、すべて弾性の高い有機材料を有するように形成する。例えば、図10(B)に示す構成において、各薄膜トランジスタにおける第2の層間絶縁膜に有機材料を使用し、薄膜トランジスタ間を接続する配線層の層間絶縁膜にも有機材料を使用するとよい。

【0072】

図10に示すように開口部を形成し、開口部に応力を緩和する弾性の高い有機材料を有する第2の層間絶縁間を設けるとよい。

【0073】

以上のような本発明の非接触型の薄膜集積回路はカードリーダー/ライタとの距離が $\sim 2\text{ mm}$ である遠隔型、 $\sim 70\text{ cm}$ である近傍型、 $\sim 10\text{ cm}$ である近接型、数 cm である密着型とすることができ、生産、製造現場での作業を考えると近傍型又は密着型が好ましい。

【0074】

周波数は、遠隔型ではマイクロ波、近傍型及び近接型では 13.56 MHz 、密着型では 4.91 MHz が一般的に使用されているが、周波数を高め波長を短くすることによりアンテナの巻き数を小さくできる。

【0075】

また非接触型薄膜集積回路は接触型薄膜集積回路と比較すると、リーダー/ライタに接触せず、非接触で電源供給及び情報通信を行うため、破損せず、高い耐久性を有し、静電気等によるエラーの心配がない。更にはリーダー/ライタ自体の構成は複雑にならず、薄膜集積回路をリーダー/ライタにかざせばよいので、取

り扱いが容易である。

【0076】

以上のように形成される非接触型又は接触型の薄膜集積回路は非常に薄いため、カードや容器等の商品に薄膜集積回路を搭載してもデザイン性を損ねない。更に非接触型薄膜集積回路の場合、アンテナを IC とを一体形成でき、曲面を有する商品に直接転写することが容易になる。

【0077】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、IC ラベル搭載の商品において、情報を読み取る方法について説明する。なお本実施の形態では、IC ラベルは非接触型である場合で説明する。

【0078】

図 7 (A) に示すようなリーダ／ライタ本体 70 のセンサー部 71 に、IC ラベル 72 が搭載された商品をかざす。そして表示部には、商品の原材料や原産地、生産（製造）工程ごとの検査結果や流通過程の履歴等が表示され、更に商品の説明等の商品に関する情報を表示させる。もちろんリーダ／ライタに表示部を必ず設ける必要はなく、別に設けられてもよい。このようなリーダ／ライタは商品が陳列されている棚に設置しておけばよい。

【0079】

また図 7 (B) に示すように、個人が所有する携帯情報端末、例えば携帯電話機本体 80 に、リーダ機能を搭載させ、本体の一部に設けられたセンサー部 81 に IC ラベル 82 が搭載された商品をかざし、表示部 83 に情報を表示させる。すると同様に、商品に関する情報が表示される。もちろんリーダ／ライタに表示部を必ず設ける必要はなく、別に設けられてもよい。

【0080】

また図 7 (C) に示すように、個人が所有する携帯可能なリーダ 90 のセンサー部 91 を IC ラベル 92 が搭載された商品をかざし、表示部 93 に情報を掲載させる。すると同様に、商品に関する情報が表示される。もちろんリーダ／ライタに表示部を必ず設ける必要はなく、別に設けられてもよい。

【0081】

本実施の形態では非接触型のリーダ／ライタについて説明したが、接触型であっても表示部に情報を表示させればよい。また非接触型又は接触型の薄膜集積回路が搭載される商品自体に表示部を設け、情報を表示させても構わない。

【0082】

このように、無線タグ等により提供される情報と比べて、消費者は商品に関する豊富な情報を自由に入手することができる。もちろん、薄膜集積回路により商品管理を素早く正確に行うことができる。

【0083】

(実施の形態4)

本実施の形態では、ICペーパを搭載した商品の管理方法及び情報や商品の流れについて説明する。なお本実施の形態では、ICラベルは非接触型である場合で説明する。

【0084】

図8に示すように、製造者からの商品出荷前又は販売者による商品陳列前に商品管理に必要な情報をホストコンピュータに入力する。例えば、ICラベル204が搭載された複数の商品200が梱包された段ボールを、ベルトコンベアのような搬送手段を201用いてリーダ／ライタ203にくぐらせ、コンピュータへ商品に関する情報を入力させる。このとき、コンピュータに直接リーダ／ライタを接続しておくこともできる。もちろんリーダ／ライタによる情報の入力、は、段ボールごとでなく、一つ一つの商品に対して行ってもよい。

【0085】

薄膜集積回路に記録される多量の商品に関する情報は即座にコンピュータ202へ入力することができる。そしてコンピュータは、商品に関する情報を処理する機能を有するソフトを備えている。もちろんハードで情報処理を行ってもよい。その結果、従来のようにバーコードを一つずつ読み取る作業と比較して、情報処理に費やす時間、労力やミスが低減され、商品管理への負担が軽減される。

【0086】

また、生産（製造）者、販売者、及び消費者間の情報や商品の流れを図9に示

す。生産（製造）者は販売者又は消費者に薄膜集積回路搭載の商品を提供する。そして販売者は、例えば消費者の精算時に料金情報、商品の売れ個数や購入時間等の販売情報を生産（製造）者に提供することができる。一方消費者は、個人情報等の購入情報を I 提供することができる。例えば薄膜集積回路搭載のクレジットカート、又は個人のリーダ等により購入情報を販売者や生産（製造）者へネットを介して提供できる。

【0087】

また販売者は薄膜集積回路により、消費者に商品情報の提供し、販売者は消費者から購入情報を得ることができる。このような販売情報や購入情報等は、貴重な情報であり、今後の販売戦略に役立つ。

【0088】

各種情報を提供する手段としては、薄膜集積回路から販売者や消費者の有するリーダが読み取った情報をコンピュータやネットワークを介して、その情報を生産（製造）者、販売者又は消費者に開示する方法がある。

【0089】

以上のような、多種多様な情報が薄膜集積回路を介して必要な者へ提供することができ、本発明の薄膜集積回路は商品取引又は商品管理上でも有用である。

【発明の効果】

本発明は膜厚が非常に薄い薄膜集積回路により、情報取引又は情報管理を簡便、短時間に行うことができる。そして多種多様な情報を必要とする者に提供することができる。また更に商品容器に IC ラベルを搭載する場合であっても、非常に薄いためデザイン性を損ねることがない。

【0090】

また、無線タグに搭載されるシリコンウェハで作製された IC のように、クラックや研磨痕の原因となるバックグラインド処理を行う必要がなく、また、厚さのバラツキも、IC を構成する各膜の成膜時におけるばらつきに依存することになるので、大きくても数百 nm 程度であり、バックグラインド処理による数～数十 μ m のばらつきと比べて飛躍的に小さく抑えることができる。

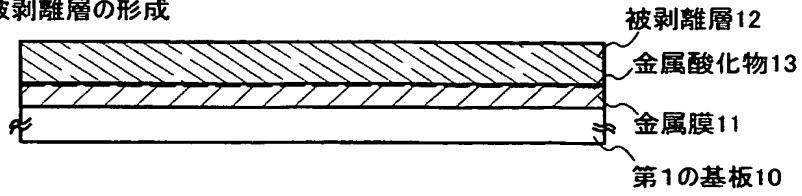
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の薄膜集積回路の作製方法を示す図。
- 【図 2】 本発明の薄膜集積回路の作製方法を示す図。
- 【図 3】 本発明の薄膜集積回路の詳細を示す図。
- 【図 4】 本発明の薄膜集積回路の詳細を示す図。
- 【図 5】 本発明の非接触型薄膜集積回路の原理を示す図。
- 【図 6】 本発明の薄膜集積回路が搭載された商品を示す図。
- 【図 7】 本発明の非接触型薄膜集積回路のリーダ／ライタを示す図。
- 【図 8】 本発明の I C ラベル搭載の商品をリーディングする図。
- 【図 9】 生産（製造）者、販売者、消費者との関係を示す図。
- 【図 1 0】 本発明の薄膜集積回路の作製方法を示す図。

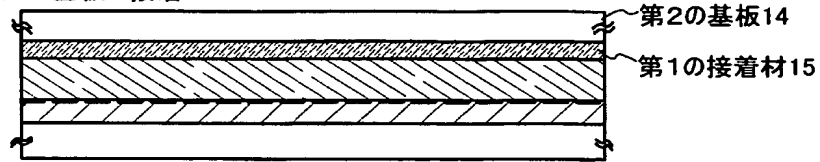
【書類名】 図面

【図 1】

(A) 被剥離層の形成



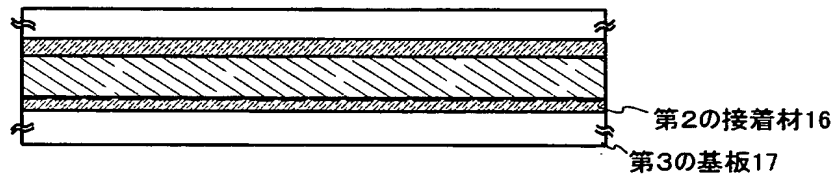
(B) 第2の基板の接着



(C) 第1の基板の剥離



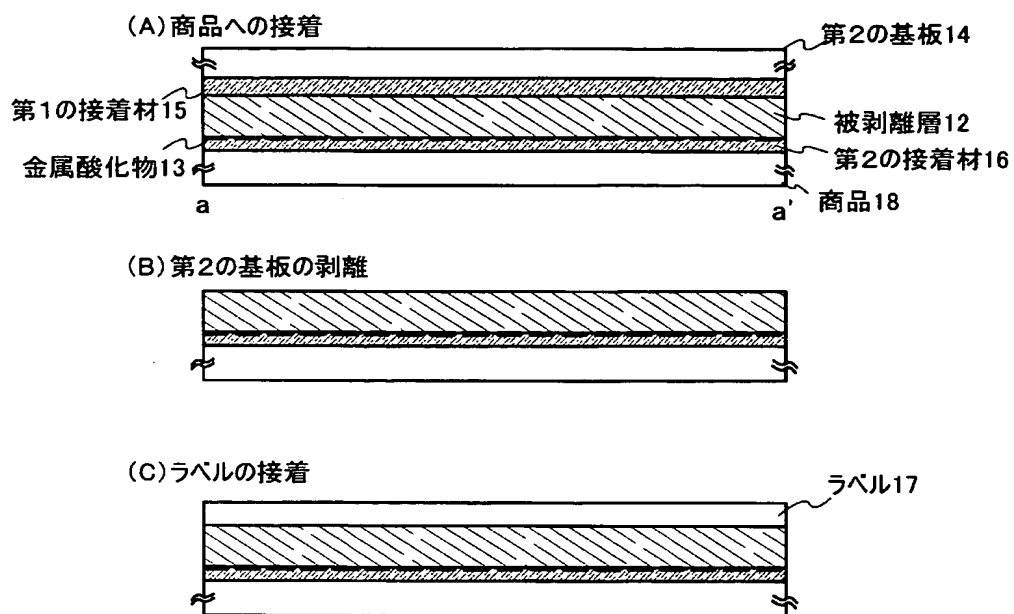
(D) 第3の基板の接着



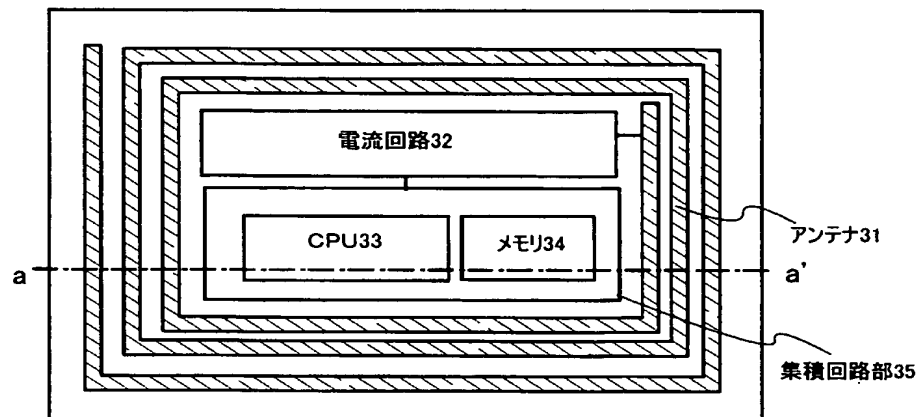
(E) 第2の基板の剥離



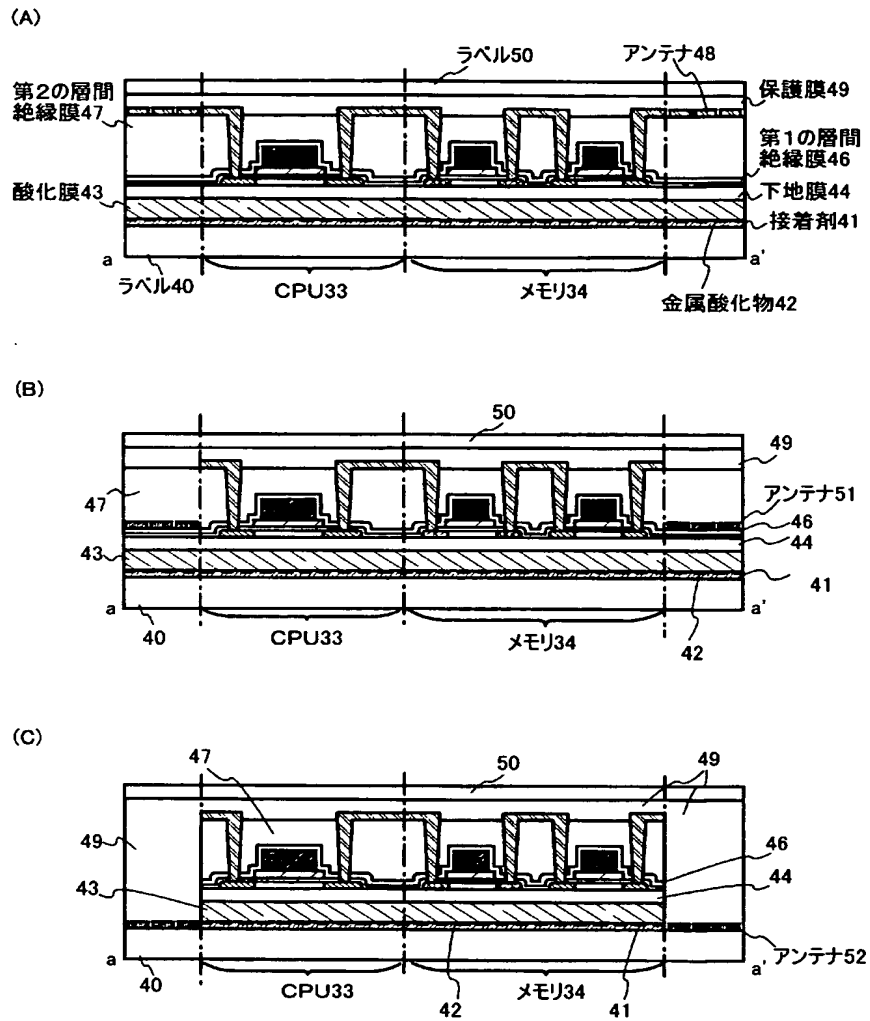
【図 2】



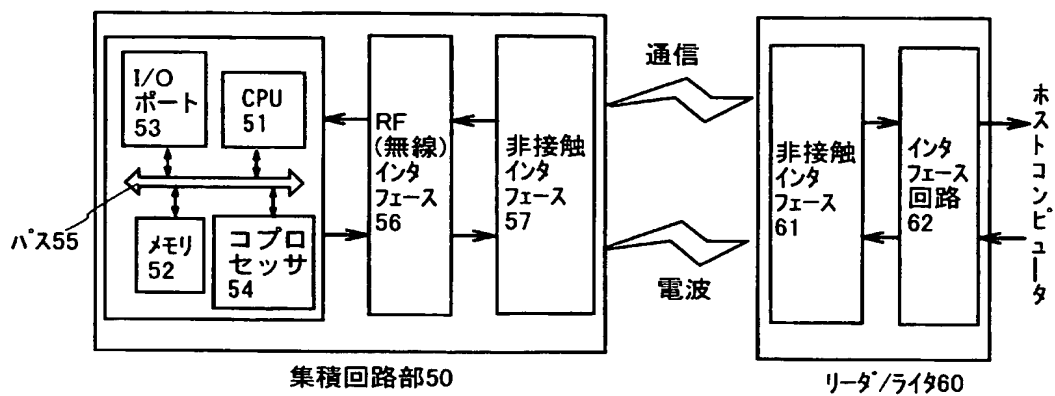
【図 3】



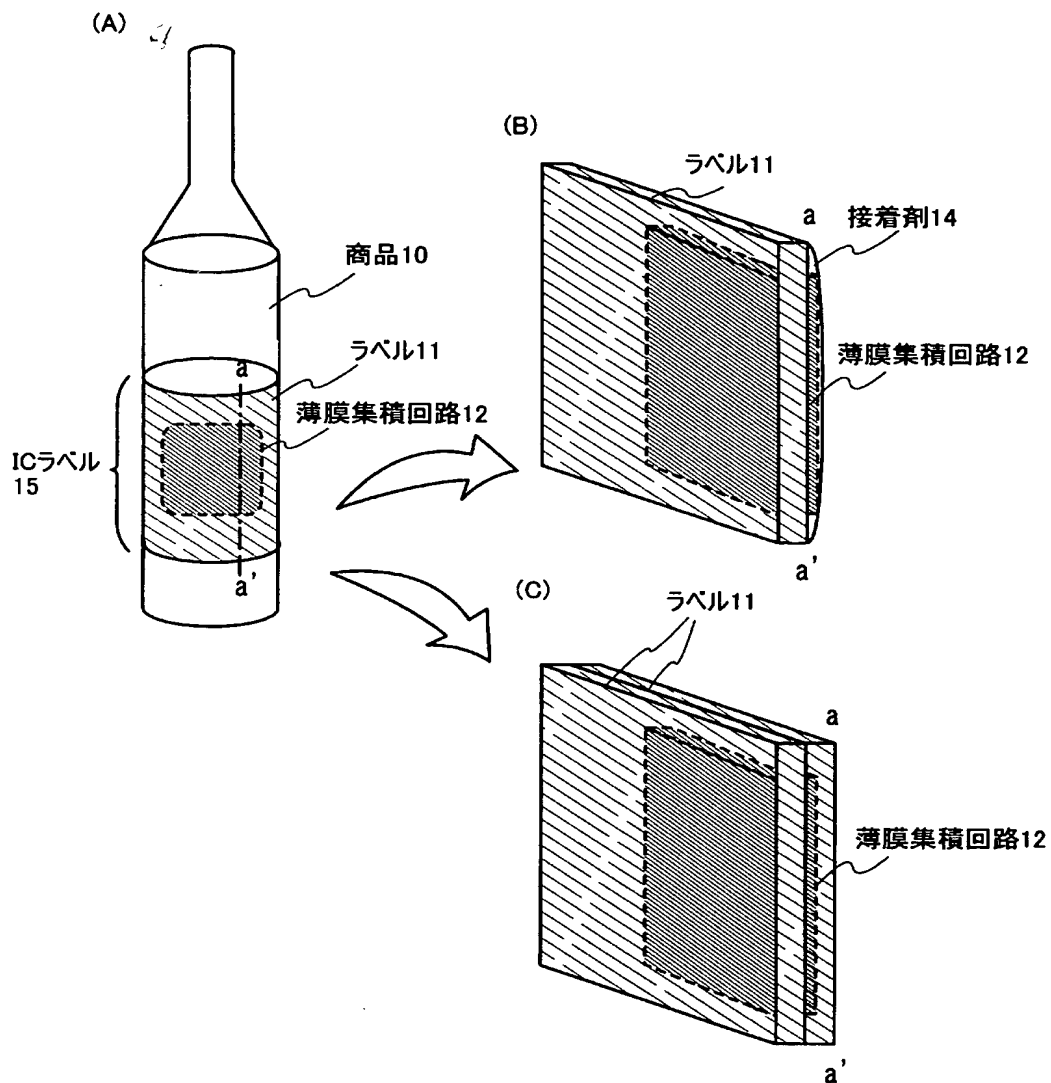
【図 4】



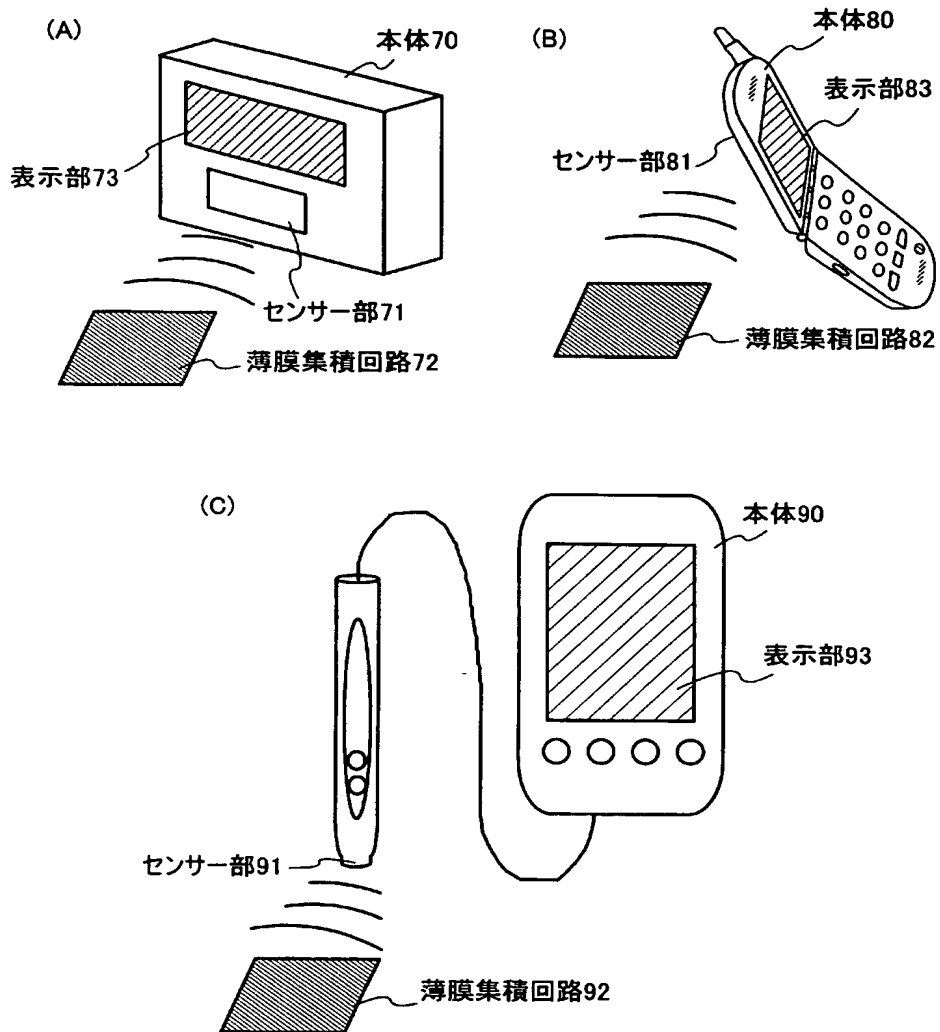
【図 5】



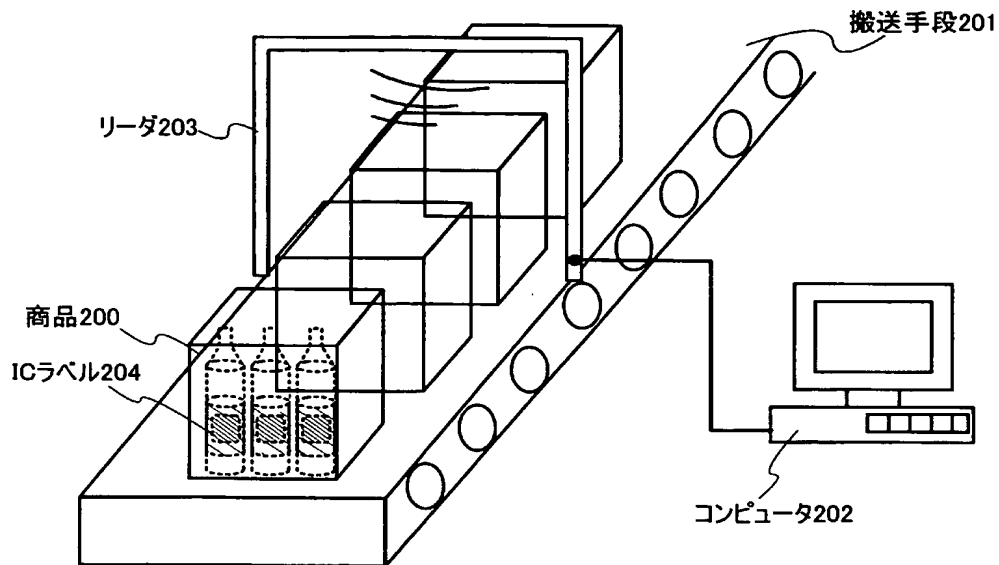
【図 6】



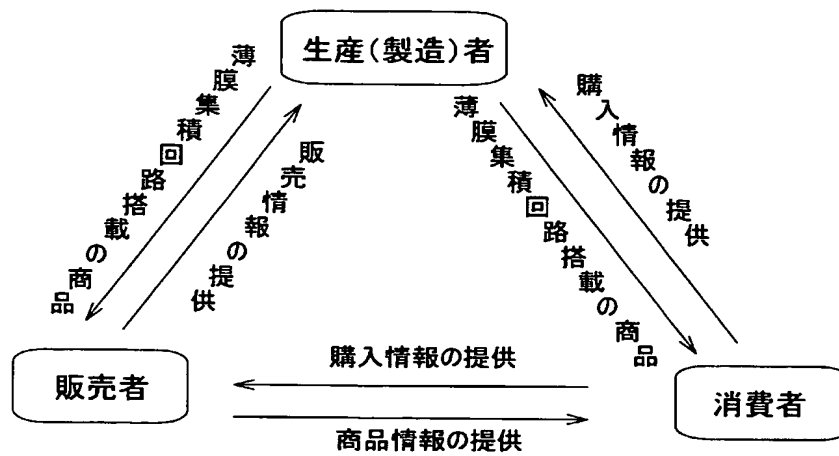
【図 7】



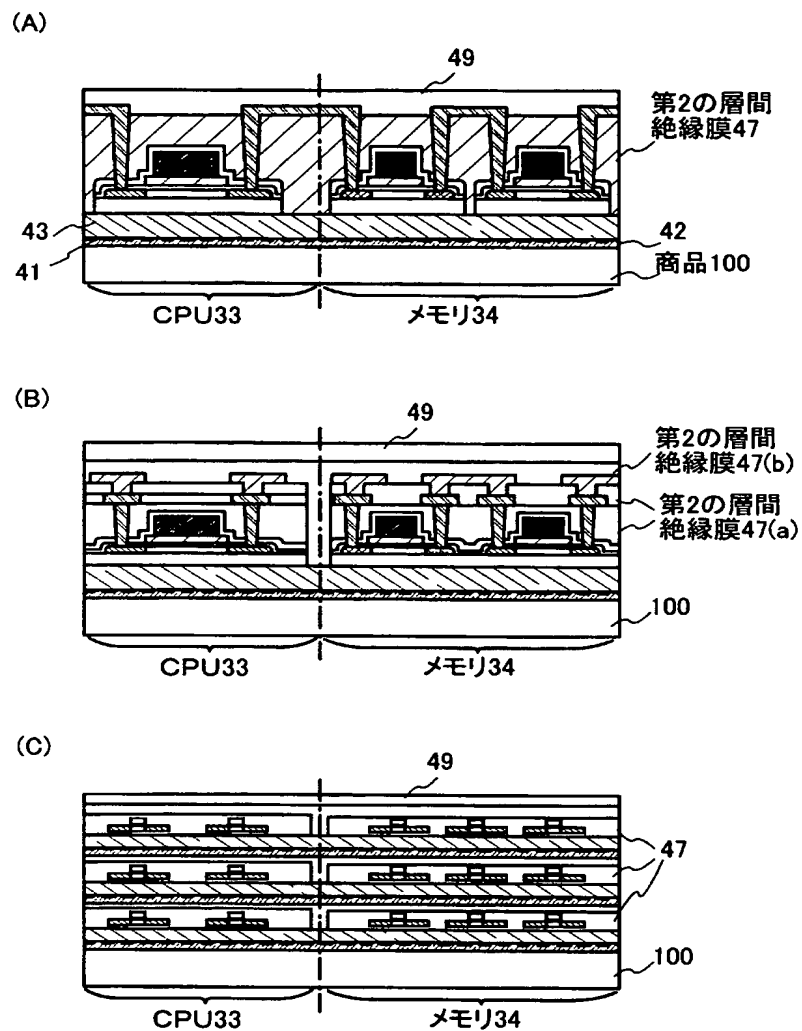
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シリコンウェハからなる集積回路は厚いため商品容器自体に搭載する場合、表面に凹凸が生じ、デザイン性が低下してしまった。そこで本発明では非常に膜厚の薄い薄膜集積回路、及び薄膜集積回路を有する薄膜集積回路装置を提供する。

【解決手段】 本発明の薄膜集積回路は非常に薄いため、カードや容器等の商品へ搭載してもデザイン性を損ねることがない。また本発明の薄膜集積回路は、従来のシリコンウェハにより形成される集積回路と異なり、半導体膜を能動領域（例えば薄膜トランジスタであればチャネル形成領域）として有する。

【選択図】 図6

特願 2 0 0 3 - 0 4 6 4 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地

氏 名

株式会社半導体エネルギー研究所